

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

0 195 703  
A1

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 86400436.1

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>: F24F 3/16 , B01L 1/04 ,  
B08B 15/02 , A61G 10/00

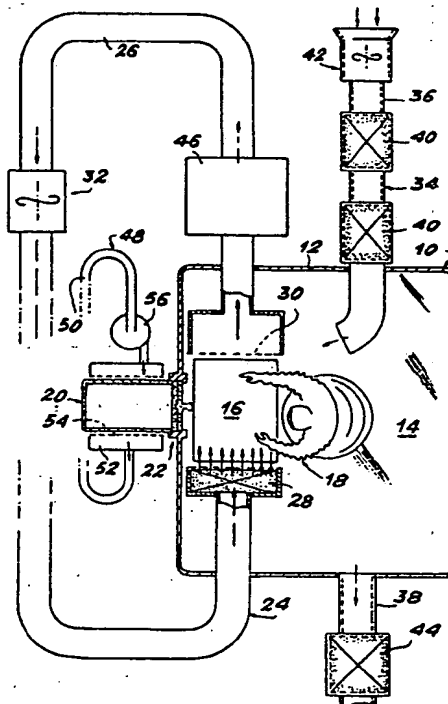
(22) Date de dépôt: 28.02.86

(30) Priorité: 08.03.85 FR 8503432

(43) Date de publication de la demande:  
24.09.86 Bulletin 86/39(84) Etats contractants désignés:  
BE CH DE FR GB IT LI(71) Demandeur: SOCIETE NOUVELLE D'EXPLOITATION  
DE LA CALHENE  
1 rue du Petit Clamart  
F-78140 Velizy Villacoublay(FR)(72) Inventeur: Lepissier, Jean-Jacques  
14, rue de Gascogne  
F-41100 Vendome(FR)  
Inventeur: Picard, Claude  
2, rue Zilina  
F-92000 Nanterre(FR)  
Inventeur: Saint-Martin, Bernard  
6, rue Leclerc  
F-75014 Paris(FR)(74) Mandataire: Mongrédién, André et al  
c/o BREVATOME 25, rue de Ponthieu  
F-75008 Paris(FR)

(54) Installation pour travaux hors poussière, notamment pour la fabrication et le contrôle de composants électroniques et son procédé de mise en oeuvre.

(57) L'installation comprend un isolateur étanche (10) dans lequel on intervient sans rompre l'étanchéité, par exemple à l'aide d'un demi-scaphandre (18). L'entrée et la sortie du matériel et des pièces s'effectuent au moyen d'un conteneur étanche (20) pouvant être raccordé de façon étanche à l'isolateur. L'épuration particulaire du volume clos (14) enfermés dans l'isolateur avant son utilisation s'effectue au moyen d'un circuit fermé (24) à fort débit. L'introduction d'air neuf en cours de travail s'effectue avec un faible débit, par un circuit ouvert (34), au travers de deux filtres (40) à forte efficacité. Un circuit fermé (48) associé au conteneur (20) assure l'épuration particulaire de celui-ci avant son raccordement sur l'isolateur.



EP 0 195 703 A1

# INSTALLATION POUR TRAVAUX HORS POUSSIERE, NOTAMMENT POUR LA FABRICATION ET LE CONTROLE DE COMPOSANTS ELECTRONIQUES, ET SON PROCEDE DE MISE EN OEUVRE

L'invention concerne une installation destinée essentiellement à effectuer des travaux hors poussière et, notamment la fabrication et le contrôle de composants électroniques tels que des microprocesseurs. L'invention a également pour objet un procédé de mise en oeuvre d'une telle installation.

On sait que les microprocesseurs sont fabriqués à partir d'un disque de silicium, sur lequel on effectue successivement différentes opérations afin de réaliser, sur chaque disque, plusieurs microprocesseurs qui sont ensuite séparés, puis contrôlés individuellement. Actuellement, sur un disque d'environ 100 mm de diamètre, on réalise des microprocesseurs dont les dimensions sont d'environ 5 mm x 5 mm, chaque composant comportant approximativement 2 000 contacts électriques.

Ces quelques données numériques font apparaître immédiatement la nécessité de réaliser les différentes opérations relatives à la fabrication, puis au contrôle des microprocesseurs dans une atmosphère présentant une quantité de poussières et de particules en suspension aussi faible que possible.

Actuellement, toutes ces opérations sont effectuées dans des salles, dites "salles blanches", munies de portes et dans lesquelles le personnel pénètre sans autre précaution que l'emploi éventuel de vêtements particuliers produisant peu de poussières. L'atmosphère entourant chacun des postes est purifiée en faisant circuler en permanence de l'air neuf délivré par des hottes à flux laminaire surplombant chaque poste de travail. Pour une efficacité donnée des filtres utilisés (actuellement 99,999 %), il est clair que le débit important (environ 1 200 à 1 800 m<sup>3</sup> d'air par heure) imposé par le flux laminaire conduit à introduire de nombreuses poussières dans la salle de travail. Ces conditions permettent de travailler en "classe 100", c'est-à-dire dans un environnement contenant 100 particules de section supérieure ou égale à 0,3 micron par pied cube (ou pour environ 28 litres d'air).

La fabrication des microprocesseurs dans les salles blanches existantes travaillant en classe 100 conduit à un rebut minimum de 40 % des composants réalisés. Pour l'essentiel, ce rebut est dû à la présence de contacts défectueux provenant de poussières collées sur ces contacts.

Il apparaît immédiatement que l'existence d'une installation permettant de travailler en "classe 10" et même en-dessous, c'est-à-dire dans un environnement contenant au plus 10 particules de section supérieure ou égale à 0,3 micron par pied cube, conduirait à une réduction importante du rebut des microprocesseurs fabriqués dans les conditions exposées précédemment.

De plus, l'existence d'une telle installation s'avère pratiquement indispensable si l'on désire modifier les conditions de fabrication des microprocesseurs en augmentant les dimensions du disque de silicium servant de substrat, pour utiliser par exemple des disques d'environ 150 mm de diamètre sur lesquels seraient fabriqués un plus grand nombre de microprocesseurs, ceux-ci présentant en outre des dimensions et un nombre de contacts sensiblement plus grands. En effet, ces nouvelles conditions de fabrication conduiraient, si elles étaient appliquées aux salles blanches existantes, à des taux de rejet inacceptables.

Cependant, il n'existe pas actuellement d'installation pour la fabrication et le contrôle de composants électroniques permettant de travailler en classe 10 ou en-dessous.

La présente invention a précisément pour objet une installation répondant à cet objectif d'une manière particulièrement simple et efficace, à la fois grâce à l'utilisation d'un isolateur enfermant un volume clos dans lequel le personnel ne pénètre pas physiquement et qui n'est jamais ouvert sur l'extérieur, et en limitant le débit d'entrée de l'air neuf au travers des filtres à une valeur aussi faible que possible, afin que, pour une efficacité donnée des filtres, la quantité de poussières introduite dans l'isolateur soit aussi faible que possible.

De façon plus précise, il est proposé conformément à l'invention une installation pour travaux hors poussière, caractérisée en ce qu'elle comprend :

- 5 - un isolateur étanche dont la paroi enferme un volume clos de travail et comportant des moyens d'intervention à l'intérieur dudit volume sans rupture de ladite paroi ;
- 10 - au moins un conteneur étanche distinct de l'isolateur et pouvant être raccordé et mis en communication avec ce dernier au moyen d'un dispositif de transfert étanche, afin d'introduire et d'extraire de l'isolateur des produits et matériels ;
- 15 - un circuit fermé d'épuration particulière de l'isolateur débouchant dans ce dernier et comportant des moyens de ventilation à fort débit et des moyens de filtrage ;
- 20 - un circuit fermé d'épuration particulière du conteneur débouchant dans ce dernier et comportant des moyens de ventilation et des moyens de filtrage ;
- 25 - un circuit ouvert d'admission d'air neuf dans l'isolateur, comportant une conduite d'entrée équipée de moyens de ventilation à faible débit et de moyens de filtration et une conduite de sortie équipée de moyens de filtration, les conduites d'entrée et de sortie communiquant à la fois avec l'isolateur et avec l'extérieur.
- 30 - Dans une telle installation, le caractère étanche de l'isolateur permet, après un nettoyage des particules en suspension réalisé au moyen du circuit fermé de dépoussiérage de l'isolateur, suivi d'un lavage des surfaces internes de ce dernier et des surfaces des appareils qu'il contient visant à éliminer les poussières fixées sur les parois, de travailler dans un volume clos pratiquement exempt de poussières.
- 35 - Lors de l'exécution des tâches, cette propreté est préservée puisque le personnel reste à l'extérieur de l'isolateur et intervient grâce à des gants ou à des demi-sca-phandres faisant partie intégrante de la paroi de l'isolateur. De plus, le matériel et les produits qui doivent être soit introduits dans l'isolateur, soit extraits de celui-ci, le sont au moyen d'un conteneur équipé de son propre circuit de nettoyage, au travers d'un dispositif de transfert étanche.
- 40 - En cours de travail, l'introduction d'air neuf dans l'isolateur est donc limitée au seul renouvellement nécessité par exemple par des variations du volume de travail inhérentes à l'exécution des tâches. Par conséquent, le débit du circuit ouvert d'admission d'air neuf, de préférence variable, est toujours très faible et compris, selon les travaux, entre 0 et 20 m<sup>3</sup>/heure. Les filtres à haute efficacité existant actuellement ayant une efficacité de 99,999 %, on réduit ainsi
- 45 -
- 50 -
- 55 -
- 60 -
- 65 -

considérablement le nombre de particules introduites en cours de travail, par rapport aux installations existantes utilisant des hottes à flux laminaire nécessitant un fort débit (entre 1 200 et 1 800 m<sup>3</sup> d'air à l'heure).

De plus, le faible débit du circuit ouvert d'admission d'air neuf selon l'invention permet de placer deux filtres à haute efficacité en série dans la conduite d'entrée, ce qui réduit encore très sensiblement l'introduction de poussières dans l'isolateur. Il est à noter que, dans les installations existantes à flux laminaire, cela nécessiterait une dépense d'énergie considérable, compte tenu de la perte de charge des filtres et du fort débit nécessaire au flux laminaire.

Selon un aspect intéressant de l'invention, le circuit fermé d'épuration particulaire de l'isolateur débouche dans ce dernier par deux ouvertures en vis-à-vis placées de part et d'autre d'une zone de travail interne audit volume clos, ces deux ouvertures ayant une section approximativement identique assurant un balayage laminaire de ladite zone de travail.

De préférence, les moyens de filtration équipant le circuit fermé d'épuration particulaire de l'isolateur comprennent un filtre à haute efficacité de forte section placé dans une partie de ce circuit qui débouche dans l'isolateur, en aval des moyens de ventilation équipant ce circuit.

Le circuit d'épuration particulaire de l'isolateur étant fermé, il peut être maintenu en fonctionnement en cours de travail, car le filtre reçoit alors l'air dépoussiéré contenu dans l'isolateur, de sorte que la probabilité pour qu'il laisse passer des poussières est pratiquement nulle. Cela peut permettre de parfaire la propreté du volume clos, dans lequel des particules peuvent être libérées par les parois de l'isolateur et par le matériel en cours de travail, et aussi de traiter l'atmosphère contenue dans ce volume, par exemple pour en réguler la température, évacuer des vapeurs, ou travailler sous atmosphère neutre, sèche, etc... en plaçant des moyens de traitement dans ce circuit fermé.

Selon un autre aspect de l'invention, l'épuration particulaire de l'air contenu dans l'isolateur peut être améliorée en réalisant celui-ci à l'aide d'une paroi souple pouvant être déformée afin de réduire le volume clos lors de l'opération d'épuration particulaire.

L'invention a également pour objet un procédé de mise en œuvre d'une telle installation, comprenant les étapes successives suivantes :

- épuration particulaire rapide du volume clos de travail enfermé dans l'isolateur par l'actionnement des moyens de ventilation à fort débit équipant le circuit fermé d'épuration particulaire de l'isolateur, assurant la fixation des poussières contenues dans ledit volume sur les moyens de filtration équipant ce circuit ;

- lavage des surfaces internes des parois de l'isolateur et des surfaces des matériels contenus dans ce dernier ;

- exécution des travaux à réaliser à l'intérieur de l'isolateur, avec ventilation de celui-ci par l'actionnement des moyens de ventilation à faible débit équipant le circuit ouvert d'admission d'air neuf.

On décrira maintenant, à titre d'exemple non limitatif, un mode de réalisation préféré de l'invention en se référant au dessin annexé dans lequel la figure unique représente de façon très schématique une installation pour travaux hors poussière conforme à l'invention.

L'installation représentée sur la figure est destinée plus précisément à la réalisation de l'une des opérations nécessaires à la fabrication et au contrôle d'un micro-processeur. Une installation comparable est utilisée à chacun des postes de travail correspondant à l'exécution des autres opérations de fabrication et de contrôle.

On comprendra aisément que cette application n'est pas limitative, une installation de ce type pouvant être utilisée pour la fabrication et le contrôle de tout autre composant électronique et, plus généralement, pour l'exécution de tous travaux devant être réalisés hors poussière. Ainsi, dans le domaine de l'industrie pharmaceutique, une telle installation peut être utilisée pour la fabrication et le conditionnement de solutions injectables.

L'installation selon l'invention comprend un isolateur étanche 10 dont la paroi 12 enferme un volume clos 14 à l'intérieur duquel doit être effectuée l'opération citée précédemment.

Cette opération s'effectue sur un plan de travail 16, par exemple à l'aide d'un appareil ou d'une machine (non représenté).

Le manipulateur devant effectuer cette opération intervient conformément à l'invention sans pénétrer physiquement à l'intérieur de l'enceinte. A cet effet, on dispose de moyens d'intervention tels qu'un demi-scaphandre 18 ou qu'une paire de gants invaginés dans la paroi 12 de l'isolateur, de façon à faire partie intégrante de cette paroi. Des moyens de manipulation à distance tels qu'un télémanipulateur maître-esclave pourraient également permettre d'effectuer l'intervention souhaitée, sans rompre l'étanchéité de l'isolateur 10.

Afin de préserver l'étanchéité de l'isolateur lors de l'introduction ou de l'extraction d'un appareil ou simplement de pièces (disques de silicium dans le cas des microprocesseurs) sur lesquels on désire travailler, on dispose d'au moins un conteneur 20 également étanche et pouvant être à volonté séparé de l'isolateur 10 ou au contraire raccordé sur la paroi 12 de celui-ci, afin de pouvoir communiquer avec le volume 14 sans rompre l'étanchéité vis-à-vis de l'extérieur. Le raccordement du conteneur sur l'isolateur s'effectue au moyen d'un dispositif de raccordement étanche 22 de type connu. Ce dispositif peut notamment être le dispositif de transfert étanche à double porte décrit dans le brevet français n° 71 17358.

Avant que le travail ne puisse être réalisé dans l'isolateur 10, il est nécessaire de préparer celui-ci pour que les particules en suspension ainsi que les particules fixées sur les parois et sur les appareils soient éliminées.

L'élimination des poussières en suspension dans l'atmosphère contenue dans le volume clos 14 s'effectue au moyen d'un circuit fermé d'épuration particulaire 24.

Ce circuit comprend une canalisation 26, de forte section, dont les deux extrémités débouchent dans l'isolateur, par des ouvertures en vis-à-vis placées de part et d'autre de la zone de travail dans laquelle se trouvent les pièces qui doivent être maintenues hors poussière.

Dans le cas représenté sur la figure où des disques de silicium sont introduits par le conteneur 20, traités ou contrôlés sur le plan de travail 16 voisin du dispositif de raccordement 22, puis évacués par le conteneur, cette zone de travail comprend le plan de travail 16 et s'étend jusqu'au dispositif 22. Les ouvertures par lesquelles la canalisation 26 débouche dans l'isolateur sont alors placées à l'intérieur de celui-ci, en face l'une de l'autre et de part et d'autre de cette zone de travail, les dimensions de ces ouvertures étant approximativement identiques et permettant d'effectuer un balayage laminaire de l'ensemble de la zone de travail.

L'extrémité de la canalisation 26 par laquelle l'air recyclé est admis dans l'isolateur est équipée d'un filtre particulaire à haute efficacité 28, de forte section, permettant d'injecter de l'air propre dans l'isolateur. Il est à noter que ce filtre 28 peut ne pas être placé à l'extrémité de la canalisation 26, mais en amont, hors de l'isolateur. Une grille est alors placée sur l'orifice d'entrée de l'air recyclé dans l'enceinte.

L'autre extrémité de la canalisation 26, par laquelle l'air est évacué de l'isolateur, est équipée d'une grille 30.

Le circuit d'épuration particulaire 24 comprend de plus un ventilateur 32 disposé dans la canalisation 26. Ce ventilateur permet de recycler l'air contenu dans l'isolateur au travers du filtre 28, avec un débit relativement élevé, compris par exemple entre 40 et 200 m<sup>3</sup>/heure pour un volume 14 d'environ 3 m<sup>3</sup>.

En mettant en oeuvre le ventilateur 32 du circuit 24 avant l'utilisation de l'isolateur 10, on recycle rapidement et totalement l'air contenu dans ce dernier au travers du filtre 28, ce qui permet de fixer sur celui-ci les particules en suspension dans l'atmosphère contenue dans le volume clos 14.

De préférence, cette opération d'épuration particulaire préalable est facilitée par une réduction temporaire du volume interne de l'isolateur. Cette réduction est rendue possible en réalisant la paroi 12 en un matériau souple tel qu'une matière plastique souple et transparente (chlorure de polyvinyle par exemple). La déformation de cette paroi permet alors de réduire provisoirement le volume interne de l'isolateur, de sorte que l'épuration particulaire peut être réalisée plus rapidement.

Les particules fixées sur la paroi 12 de l'isolateur et sur le matériel présent à l'intérieur de celui-ci sont éliminées, lorsque l'épuration particulaire est terminée, par un lavage des surfaces correspondantes.

A cet effet, on utilise une technique de lavage en elle-même connue, consistant à passer un produit nettoyant tel que de l'alcool sur ces surfaces, puis à les rincer à l'eau distillée. Les surfaces concernées sont ensuite séchées.

Le lavage et le rinçage peuvent être effectués soit en noyant l'isolateur et les circuits attenants (le volume de l'isolateur étant dans ce cas de préférence réduit comme au cours du dépoussiérage), soit manuellement, à l'aide des moyens d'intervention constitués par exemple par le demi-scaphandre 18.

Le séchage peut aussi être effectué en partie manuellement à l'aide du demi-scaphandre 18. Il est achevé en effectuant un balayage du volume 14 grâce au circuit 24.

Lorsque l'épuration particulaire et le lavage sont terminés, l'installation est prête à être utilisée.

Au cours de cette utilisation, il peut être nécessaire de faire entrer de l'air neuf à l'intérieur de l'isolateur, notamment pour tenir compte des variations du volume interne 14 dues à l'intervention de l'opérateur par l'intermédiaire du demi-scaphandre 18. Conformément à l'invention, l'admission d'air neuf reste cependant limitée à un débit aussi faible que possible afin de réduire au minimum le nombre de particules admises dans le volume clos 14, pour une qualité de filtration donnée de l'air en provenance de l'extérieur.

Selon l'invention, cette fonction est remplie par un circuit ouvert 34 d'admission d'air neuf comportant une conduite d'entrée 36 faisant communiquer l'extérieur avec le volume clos 14 et une conduite de sortie 38 par laquelle le volume clos 14 communique avec l'extérieur.

La conduite d'entrée 36 est équipée de deux filtres particuliers 40 à haute efficacité placés en série, et d'un ventilateur 42 à faible débit, de préférence réglable entre 0 et 20 m<sup>3</sup>/heure. Comme on l'a indiqué précédemment, la valeur du débit imposée par le ventilateur 42 est choisie de façon à être aussi faible que possible, compte tenu des conditions inhérentes au poste de travail auquel correspond l'installation.

Il est à noter que la présence des deux filtres 40 en série est facilitée par la faiblesse du débit à obtenir à l'aide du circuit 34. On a déjà indiqué que les installations continues à flux laminaire exigent un débit très élevé qui rend difficile l'utilisation de deux filtres en série, compte tenu de la perte de charge de chacun des filtres.

La conduite de sortie 38 est équipée d'un filtre 44 à haute efficacité, qui joue en quelque sorte le rôle d'un clapet anti-retour, en cas de panne du ventilateur 42. De plus, ce filtre 44 assure, de par sa perte de charge, la permanence d'une légère surpression dans l'isolateur.

Bien que les conduites 36 et 38 du circuit ouvert 34 soient représentées sur la figure comme débouchant directement dans l'isolateur 10, on comprendra qu'elles peuvent aussi déboucher dans la conduite 26 du circuit fermé 24, qui communique avec l'isolateur.

Certaines particules restées fixées sur les parois de l'isolateur ou de l'appareillage malgré le lavage peuvent être libérées en cours de travail, par exemple sous l'effet d'un frottement. De plus, les conditions physico-chimiques à l'intérieur de l'isolateur peuvent évoluer, par exemple sous l'effet d'une augmentation de température ou d'une émission de gaz ou de vapeurs.

Pour balayer les particules ou autres poussières ainsi libérées et pour modifier les conditions physico-chimiques notamment dans la zone de travail, il est proposé de maintenir en fonctionnement en cours de travail, au moins à certains moments, le ventilateur 32 du circuit fermé d'épuration particulaire 24. Les conditions physico-chimiques sont modifiées en plaçant dans ce circuit 24 un dispositif de traitement atmosphérique dont les éléments constitutifs sont choisis en fonction des conditions physico-chimiques qui sont susceptibles de varier au poste de travail considéré.

Il est à noter que le maintien en fonctionnement du circuit 24 en cours de travail ne risque pas d'introduire des particules supplémentaires dans le volume clos 14, puisque ce circuit est un circuit fermé alimenté par l'air préalablement dépoussiéré contenu dans l'isolateur.

Lorsque le conteneur 20 est raccordé sur la paroi 12 de l'isolateur et mis en communication avec le volume clos 14 par ouverture de la double porte du dispositif 22, il ne faut pas que des poussières soient présentes dans le conteneur, car on introduirait ainsi des poussières dans la zone de travail.

Afin de supprimer ce risque, on associe conformément à l'invention un circuit fermé d'épuration particulaire 48 au conteneur 20. Ce circuit 48 est mis en oeuvre avant que le conteneur ne soit mis en communication avec le volume clos 14.

Ce circuit 48 est comparable dans son principe au circuit 24 assurant l'épuration particulaire de l'isolateur 10. Il comprend une canalisation 50 dont les deux extrémités débouchent sur deux parties en vis-à-vis de la paroi du conteneur, respectivement au travers d'un filtre 52 à haute efficacité et d'une grille 54. Le recyclage est assuré par un ventilateur 56 dans des conditions équivalentes à celles réalisées par le circuit 24 pour l'isolateur 10.

Comme l'isolateur 10, le conteneur 20 est maintenu en légère surpression. Cela peut être réalisé une fois pour toutes ou en associant au circuit fermé 48 un circuit ouvert (non représenté) comparable au circuit 34 équipant l'isolateur.

L'installation qui vient d'être décrite permet de travailler hors poussière, dans des conditions correspondant au minimum à la classe 10 telle qu'elle a été définie précédemment. Cette installation permet notamment la fabrication et le contrôle des composants électroniques tels que les microprocesseurs avec un rebut nettement inférieur à celui qui est obtenu avec les installations existantes. De plus, la réalisation de composants plus performants, présentant un nombre de contacts accru peut être envisagée favorablement.

### Revendications

1. Installation pour travaux hors poussière caractérisée en ce qu'elle comprend :

-un isolateur étanche (10) dont la paroi (12) enferme un volume clos de travail (14) et comportant des moyens d'intervention (18) à l'intérieur dudit volume sans rupture de ladite paroi ;

-au moins un conteneur étanche (20) distinct de l'isolateur et pouvant être raccordé et mis en communication avec ce dernier au moyen d'un dispositif de transfert étanche (22), afin d'introduire et d'extraire de l'isolateur des produits et matériels ;

-un circuit fermé (24) d'épuration particulière de l'isolateur débouchant dans ce dernier et comportant des moyens de ventilation (32) à fort débit et des moyens de filtrage (28) ;

-un circuit fermé (48) d'épuration particulière du conteneur débouchant dans ce dernier et comportant des moyens de ventilation (56) et des moyens de filtrage (52) ;

-un circuit ouvert (34) d'admission d'air neuf dans l'isolateur, comportant une conduite d'entrée (36) équipée de moyens de ventilation (42) à faible débit et de moyens de filtration (40) et une conduite de sortie (38) équipée de moyens de filtration (44), les conduites d'entrée et de sortie communiquant à la fois avec l'isolateur et avec l'extérieur.

2. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que le circuit fermé (24) d'épuration particulière de l'isolateur débouche dans ce dernier par deux ouvertures en vis-à-vis, placées de part et d'autre d'une zone de travail interne audit volume clos (14), ces deux ouvertures ayant une section approximativement identique assurant un balayage laminaire de ladite zone de travail.

3. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que les moyens de ventilation (42) équipant la conduite d'entrée (36) du circuit d'admission d'air neuf dans l'isolateur sont à débit variable au plus égal à 20 m<sup>3</sup>/heure.

4. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que les moyens de filtration

équipant la conduite d'entrée (36) du circuit d'admission d'air neuf dans l'isolateur comprennent deux filtres (40) à haute efficacité montés en série.

5 5. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que les moyens de filtration équipant le circuit fermé (24) d'épuration particulière de l'isolateur comprennent un filtre (28) à haute efficacité de forte section placé dans une partie de ce circuit qui débouche dans l'isolateur, en aval des moyens de ventilation (32) équipant ce circuit.

10 6. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que le circuit fermé (24) d'épuration particulière de l'isolateur comprend de plus des moyens de traitement (46) de l'atmosphère contenue dans le volume clos (14) enfermé dans l'isolateur.

15 7. Installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que la paroi (12) de l'isolateur est souple et peut être déformée afin de réduire le volume clos de travail lors de la mise en oeuvre du circuit fermé (24) de dépoussiérage de l'isolateur.

20 8. Procédé de mise en oeuvre d'une installation selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comprend les étapes successives suivantes :

25 -épuration particulière rapide du volume clos de travail (14) enfermé dans l'isolateur par l'actionnement des moyens de ventilation (32) à fort débit équipant le circuit fermé d'épuration particulière de l'isolateur, assurant la fixation des poussières contenues dans ledit volume sur les moyens de filtration (28) équipant ce circuit ;

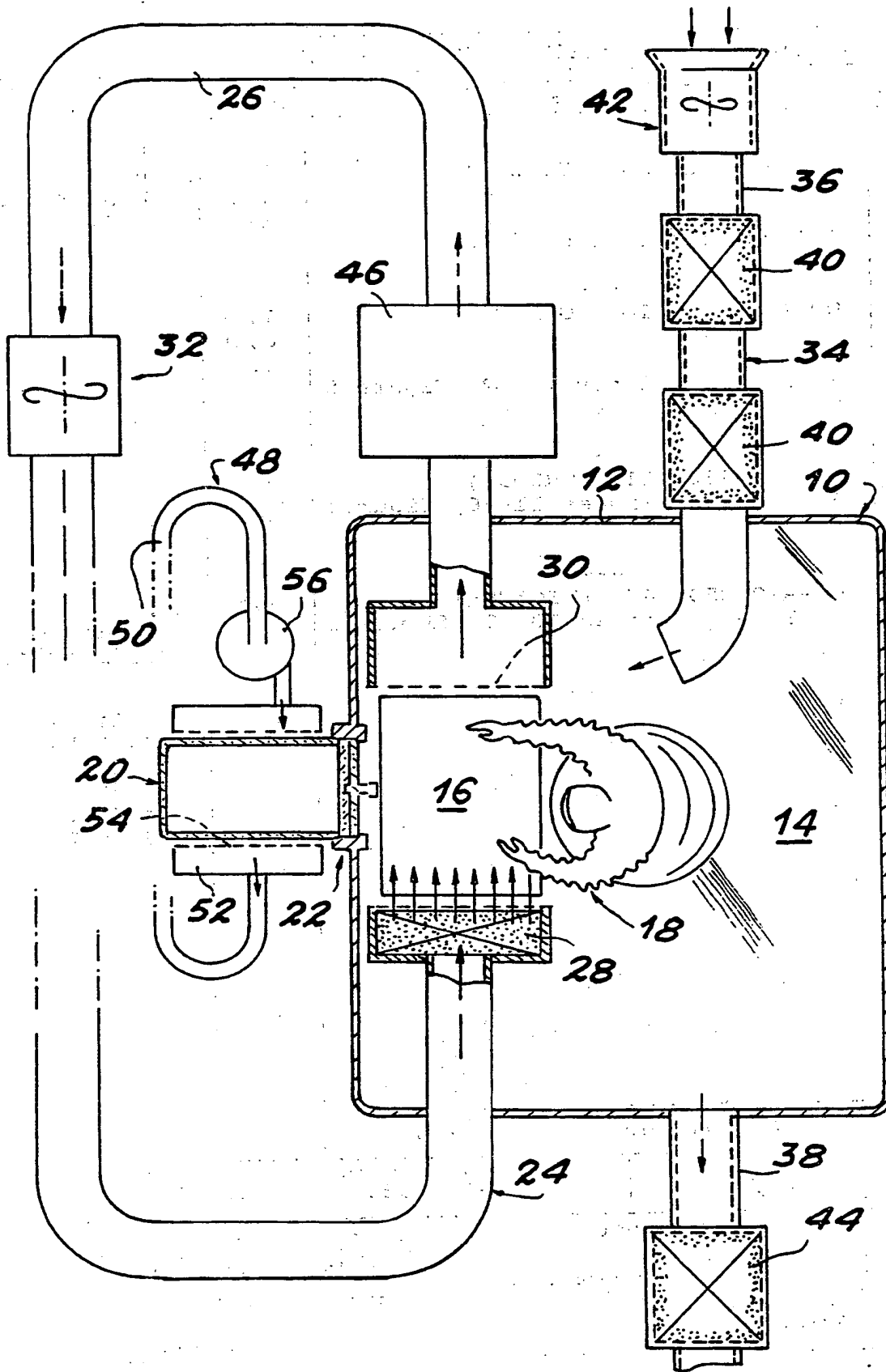
30 -lavage des surfaces internes des parois de l'isolateur et des surfaces des matériels contenus dans ce dernier ;

35 -exécution des travaux à réaliser à l'intérieur de l'isolateur, avec ventilation de celui-ci par l'actionnement des moyens de ventilation (42) à faible débit équipant le circuit ouvert (34) d'admission d'air neuf.

40 9. Procédé selon la revendication 8, caractérisé en ce que l'épuration particulière rapide du volume clos de travail enfermé dans l'isolateur est effectuée après réduction de ce volume par déformation de la paroi (12) de l'isolateur.

45 10. Procédé selon l'une quelconque des revendications 8 et 9, caractérisé en ce qu'on continue à actionner les moyens de ventilation (32) à fort débit équipant le circuit fermé (24) d'épuration particulière de l'isolateur pendant l'exécution des travaux à réaliser.

50 11. Procédé selon l'une quelconque des revendications 8 à 10, caractérisé en ce que l'on introduit et l'on extrait des produits et des matériels de l'isolateur en raccordant et en mettant en communication avec ce dernier un conteneur (20), après avoir effectué une épuration particulière de celui-ci par l'actionnement des moyens de ventilation (56) équipant le circuit fermé (48) d'épuration particulière du conteneur.





Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 86 40 0436

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)
Y	US-A-4 111 753 (FOLSOM)  * Figures 1, 4; résumé *	1, 3-6, 8, 10, 11	F 24 F 3/16 B 01 L 1/04 B 08 B 15/02 A 61 G 10/00
Y	WO-A-8 203 114 (GLATT)  * Page 8, lignes 11-22; figure 5	1, 3-6, 8, 10, 11	
A	FR-A-2 130 721 (GRUNDY) * Page 3, lignes 11-16; figures 1, 2 *	2	
A	GB-A-2 050 841 (VICKERS) * Page 1, lignes 10-13; figure 1	7, 9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			F 24 F B 01 L G 21 F B 25 J A 61 G B 08 B
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 11-06-1986	Examineur PESCHEL G.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons  & : membre de la même famille, document correspondant	

OEB Form 1503 03 82

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**